

Integrasi Multimedia Interaktif, Kerja Kolaboratif, dan Berpikir Reflektif dalam Perkuliahan Fisika Dasar untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru SMK Tata Boga

Wahono Widodo

TIK FT Universitas Negeri Surabaya

Korespondensi: Jl. Balasklumprik Gg. Sadewo Utara 20 Surabaya 60222. Email: wahonow@gmail.com

Liliasari

Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

Korespondensi: Email: liliasari@upi.edu

Agus Setiawan

Pendidikan Teknik Mesin FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Korespondensi: Email: agus_imr@yahoo.com

Abstract: Improving science generic skills on non-physics major students through introductory physics course is one of challenging tasks, but it is less studied. The objective of the research was to know the effectiveness of integration of interactive multimedia, collaborative work, and reflective thinking on introductory physics course to increase science generic skills on prospective of vocational high school teachers in foods program. The research used control group pretest-posttest design. The populations were students of prospective of vocational high school teachers in foods program of state university in East Java. The samples were taken by purposive random sampling technique, and then divided into two groups by matching group technique, 35 students on experiment group as well as 33 students on control group. On experiment group, students posed by problems that had to resolved by collaborative works. In order to resolve the problems, student learned concepts underlies of the problems through interactive multimedia. After problems were resolved, students reflected the steps of resolving problems. Science generic skills test was used as instrument. Data was analyzed with Mann-Whitney U Test, to compare normalized gain of science generic skills between experiment group and control group. Result showed that integration of interactive multimedia, collaborative work, and reflective thinking on Introductory Physics course was effective to improve the science generic skills on prospective of vocational high school teachers in foods program.

Kata kunci: multimedia interaktif, kolaboratif, reflektif, keterampilan generik sains.

Ketidakpuasan terhadap rendahnya kualitas proses dan hasil perkuliahan fisika bagi mahasiswa yang minat utamanya bukan fisika (*non-physics majors*) telah berlangsung lama. Hal ini sebagian disebabkan tidak terbentuknya “komunitas” fisika, kelas besar, dan kecilnya minat mahasiswa dalam mempelajari fisika (Kirkup *et al.*, 2007). Sebagaimana dinyatakan Giancoli (2001), mahasiswa yang telah berminat memasuki bidang-bidang keahlian bukan fisika akan bertanya, “Mengapa saya harus mempelajari fisika?” Perkuliahan fisika bagi mahasiswa yang minat utama

bukan fisika harus mampu menjawab berbagai tantangan tersebut.

Perkuliahan fisika bagi mahasiswa yang minat utamanya bukan fisika juga dialami oleh mahasiswa calon guru SMK Program Keahlian Tata Boga (SMK PKTB). Mahasiswa calon guru SMK PKTB berada pada Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga (PKK), Fakultas Teknik, sehingga mendapatkan perkuliahan fisika. Pentingnya matakuliah Fisika Dasar bagi calon guru PKK sesuai dengan pernyataan Paolucci (dalam Vaines, 1979),

bahwa fokus PKK adalah inter-dependensi dan inter-relasi antara *fenomena dan proses fisis* dan sosial budaya yang mempengaruhi pengembangan manusia, serta Cebotarev (1979) yang menyatakan bahwa pengetahuan dasar PKK adalah *fisika*, biologi, ilmu pengetahuan sosial, dan seni, sedangkan McElwe (1993) menekankan pentingnya pemahaman sains sebagai bagian dari perkuliahan PKK.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada 40 mahasiswa calon guru SMK PKTB pada salah satu perguruan tinggi negeri di Jawa Timur memperlihatkan berbagai masalah dalam perkuliahan fisika. Masalah tersebut meliputi latar belakang pendidikan mahasiswa yang heterogen, persepsi negatif mahasiswa terhadap fisika, serta sifat fisika itu sendiri yang tidak sesuai dengan minat mereka, sehingga mengakibatkan hasil belajar mereka tidak optimal (Widodo, 2009). Hasil studi pendahuluan tersebut selaras dengan penelitian Rauma *et al.* (2006) yang memperlihatkan 40 dari 167 pengajar PKK di Finlandia menyatakan bahwa pendidikan sains di tingkat universitas terlalu abstrak dan terlalu jauh dari kehidupan sehari-hari. Di pihak lain, hasil penelitian McElwe (2004) di Irlandia menunjukkan bahwa mahasiswa PKK tingkat tiga banyak mengalami miskonsepsi pada prinsip ilmiah yang digunakan dalam memasak makanan dengan merebus. Hasil-hasil tersebut, mengikuti pemikiran Gallagher (dalam Rauma *et al.*, 2006), memperlihatkan adanya permasalahan dalam pendidikan sains-fisika untuk calon guru SMK PKTB, menyangkut proses dan hasil belajar perkuliahan fisika, serta sejalan dengan masalah-masalah yang dikemukakan Kirkup *et al.* (2007) di atas.

Berdasarkan kenyataan tersebut, perlu dilakukan upaya perbaikan perkuliahan Fisika Dasar, dengan menerapkan lingkungan belajar yang menyediakan kesempatan mahasiswa untuk mempelajari fisika *setiap saat diperlukan*, dapat diulang-ulang sendiri oleh mahasiswa sampai mahasiswa tersebut paham, mampu memberikan umpan balik dengan cepat terhadap respon mahasiswa, dan tidak membosankan. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk maksud tersebut adalah teknologi informasi dan komunikasi (TIK), dengan pertimbangan pada saat ini secara umum setiap mahasiswa telah memiliki akses yang mudah terhadap komputer personal, baik di laboratorium maupun di tempat lain.

Dewasa ini TIK telah banyak dimanfaatkan dalam pembelajaran/perkuliahan. Berbagai penelitian pemanfaatan TIK untuk multimedia interaktif (MMI) dalam perkuliahan Fisika telah dilakukan. MMI dalam perkuliahan fisika dasar dapat meningkatkan pemahaman konsep Fisika Dasar (Dori dan Belcher, 2005), meningkatkan penguasaan konsep calon pengajar fisika (Darmadi, 2007; Gunawan *et al.*, 2008), mengatasi miskonsepsi fisika dasar mahasiswa (Muller & Sharma, 2007), meningkatkan keterampilan berpikir kritis calon pengajar fisika (Budiman *et al.*, 2008) dan pengajar fisika (Yahya *et al.*, 2008), serta keterampilan generik sains pengajar fisika (Yahya *et al.*, 2008). Keberhasilan MMI dalam perkuliahan Fisika Dasar disebabkan mahasiswa lebih aktif dan mandiri (Darmadi, 2007), animasi komputer dalam MMI dapat memvisualisasikan proses-proses abstrak yang mustahil dilihat atau dibayangkan (Burke, dalam Gunawan *et al.*, 2008), mampu menayangkan kembali informasi yang diperlukan, pebelajar diberi kebebasan untuk memilih dan menelusuri materi, dan melalui pertanyaan-pertanyaan interaktif yang disajikan dengan respon yang cepat pebelajar dibimbing untuk belajar, berpikir, menemukan dan mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri (Budiman *et al.*, 2008).

Karena sifat pembelajarannya yang mandiri, pembelajaran dengan MMI cenderung individual. MMI umumnya memfokuskan konstruksi pengetahuan pada proses intra individual Piagetian. Kecenderungan ini tidak sesuai dengan hakikat fisika dan tujuan perkuliahan Fisika Dasar yang digunakan untuk memberikan kemampuan adaptif bagi calon pengajar SMK Tata Boga. Pembelajaran dengan MMI ini harus dipadukan dengan pembelajaran yang bersifat kolaboratif, yang mencakup pengonstruksian melalui inter individual Vygotskian. Peran interaksi sosial merupakan pusat dari pengajaran dan pembelajaran sains dan dalam berbagai penelitian dan menurut Vygotsky keuntungan individual dari interaksi adalah integrasi pengetahuan dari teman dan lingkungan (Dori dan Belcher, 2005). Pembelajaran kolaboratif ini digunakan dalam rangka memecahkan masalah yang menuntut aplikasi konsep-konsep fisika dalam bidang tata boga.

Untuk melatih kemampuan adaptif, perkuliahan fisika seharusnya juga menumbuhkan berbagai keterampilan generik. Keterampilan generik

adalah kemampuan dasar yang bersifat umum, dan dapat dialihkan untuk lintas pekerjaan yang berbeda (Pumphey dan Slater, 2002). Dalam konteks perkuliahan fisika, keterampilan generik yang dikembangkan adalah keterampilan generik sains menurut Brotoiswoyo (2001), yang meliputi keterampilan melakukan pengamatan, kesadaran tentang skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika taat azas dari hukum alam, konsistensi logis, hukum sebab akibat, serta pemodelan matematik.

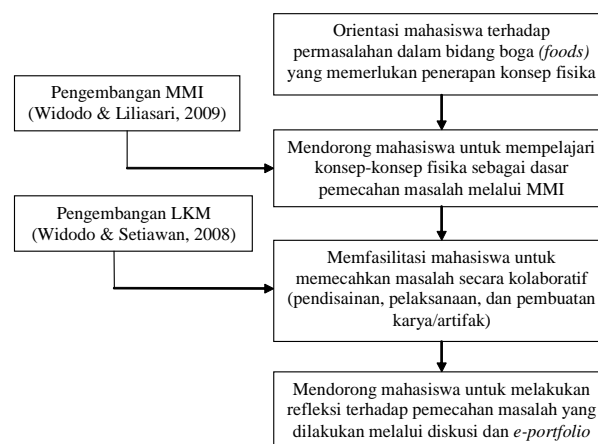
Berbagai penelitian untuk mengembangkan keterampilan generik telah dilakukan. Varsavsky (2001) mengembangkan keterampilan generik pada mahasiswa sains tahun pertama dengan pengembangan konteks belajar “metode ilmiah”; tujuan belajar didefinisikan seputar keterampilan dasar yang diperlukan untuk “kerja” sains. Keterampilan generik dalam penelitian ini merupakan keterampilan generik untuk mempelajari sains, mirip dengan yang dikemukakan Brotoiswoyo (2001). Oliver *et al.* (1999) mengembangkan keterampilan generik mahasiswa dengan menggunakan lingkungan belajar berbasis web. Serupa dengan penelitian ini adalah penelitian Yip (2002), yang mengembangkan keterampilan generik dengan pembelajaran berdasarkan masalah dan penggunaan teknologi informasi berbasis web. Hipkins (2006) menyarankan, bahwa dalam mengembangkan keterampilan generik pada mahasiswa perlu memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan refleksi diri. Refleksi merupakan komponen vital dalam proses pembelajaran. Roger (2001) menyatakan bahwa refleksi merupakan proses yang memungkinkan pebelajar untuk mengintegrasikan pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman sehingga memungkinkan memilih pilihan atau tindakan selanjutnya yang lebih baik dan memperkuat efektivitas secara keseluruhan. Paparan ini menunjukkan bahwa selain dengan MMI dan pemecahan masalah dengan kolaboratif, pemberian kesempatan untuk melakukan refleksi diri juga memiliki potensi untuk dapat meningkatkan keterampilan generik sains pada mahasiswa. Ketiga aspek ini seharusnya dapat diintegrasikan pada perkuliahan yang dapat mendukung peningkatan keterampilan generik sains mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini difokuskan untuk mengetahui bagaimanakah efektivitas integrasi MMI, kerja kolaboratif, dan penyediaan kesempatan untuk melakukan refleksi pada perkuliahan Fisika dasar dalam meningkatkan

keterampilan generik sains pada mahasiswa calon guru SMK PKTB.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan desain *control group pretest-posttest*. Dengan desain ini, sekelompok mahasiswa dari populasi dipilih dengan teknik tertentu untuk dijadikan dua kelompok, satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol. Kedua kelompok diberi pretes untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan generik sains. Selanjutnya, pada kelompok eksperimen dilakukan perkuliahan Fisika Dasar yang menerapkan MMI, kolaboratif, dan reflektif seperti ditunjukkan Gambar 1. Untuk keperluan tersebut, telah dikembangkan MMI pada konsep elastisitas, fluida, serta suhu, kalor, dan perpindahan kalor (Widodo & Liliarsari, 2009). Untuk keperluan kerja kolaboratif, dikembangkan pula dan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) yang berisikan permasalahan dan petunjuk umum pemecahan masalahnya (Widodo & Setiawan, 2008). Permasalahan didesain untuk dipecahkan melalui penerapan konsep Fisika Dasar dalam bidang boga, misalnya, “Rancanglah cara menentukan keempukan makanan secara eksak. Ujilah rancangan Anda”. Untuk memfasilitasi refleksi, artifak hasil pemecahan masalah yang berupa laporan kelompok didiskusikan, serta mendorong tiap individu untuk mengunggah karyanya beserta komentar terhadap karya pemecahan masalah tersebut ke dalam blognya. Sedangkan pada kelompok kontrol diberikan perkuliahan seperti yang selama ini dilakukan, berupa kegiatan tatap muka, sesi resitasi, dan tugas rumah.



Gambar 1. Penerapan MMI, Kolaboratif, dan berpikir reflektif pada kelas eksperimen

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa calon guru SMK PKTB di salah satu universitas negeri di Jawa Timur. Sampel diambil dengan teknik purposive random sampling. Hanya mahasiswa pemrogram MK Fisika Dasar semester gasal 2009/2010 yang dipilih sebagai sampel, dan berdasarkan hasil pretes sampel dipilih secara acak namun memperhatikan kesetaraan kelompok ke dalam dua kelompok: eksperimen dan kontrol. Dengan teknik ini terpilih 35 mahasiswa kelompok eksperimen dan 33 mahasiswa kelompok kontrol.

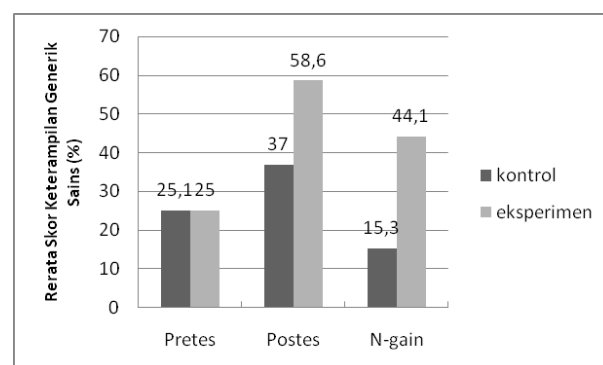
Instrumen penelitian ini adalah tes keterampilan generik sains, berbentuk tes obyektif dengan lima opsi jawaban, dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan generik sains Brotsiswoyo (2001). Menurut penilaian ahli (*expert judgement*), butir-butir tes dinyatakan dapat mengukur keterampilan generik sains sesuai indikator. Berdasarkan ujicoba, diperoleh reliabilitas instrumen (alfa Cronbach) sebesar 0,843 untuk 35 butir. Ditambah dengan dua butir perbaikan, tes tersusun atas 37 butir. Efektivitas perkuliahan Fisika Dasar yang menerapkan MMI, kolaboratif, dan berpikir reflektif terhadap peningkatan keterampilan generik sains ditinjau dengan menggunakan uji kesamaan gain ternormalisasi (N-gain) menurut Hake (1998) antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen dengan menggunakan uji *U Mann-Whitney*. Uji *U Mann-Whitney* dipilih dengan pertimbangan beragamnya masukan (*input*) mahasiswa calon pengajar SMK Program Keahlian Tata Boga, sehingga tidak dilakukan pengasumsian normalitas dan homogenitas populasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

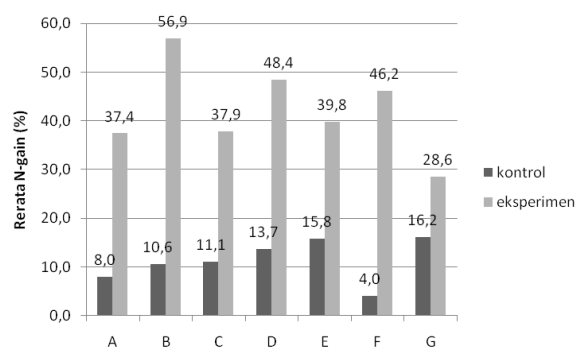
Gambar 2 memperlihatkan rekapitulasi rata-rata prosentase skor tes keterampilan generik sains untuk kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, beserta prosentase N-gain untuk dua kelompok tersebut. Untuk kelompok kontrol, rata-rata pretes keterampilan generik sains sebesar 25,1% dengan standar deviasi 5,26%, sedangkan rata-rata postesnya sebesar 37,0% dengan standar deviasi 8,81%, dengan rata-rata N-gain sebesar 15,3%. Rata-rata pretes kelompok eksperimen sebesar 25,0% dengan standar deviasi 7,01%, rata-rata postesnya 58,6% dengan standar deviasi 12,87% dan rata-rata N-gain sebesar 44,1%. Berdasarkan kriteria Hake

(1998), rata-rata N-gain pada kelompok kontrol termasuk kategori “rendah” dan kategori “sedang” pada pada kelompok eksperimen.

Berdasarkan hasil uji kesamaan rerata N-gain keterampilan generik sains antara dua kelompok dengan menggunakan uji *U Mann-Whitney*, diperoleh harga Z sebesar -6,149, sehingga H_0 ditolak hingga taraf signifikansi 0,000. Sebagai konsekuensinya H_a : ada perbedaan rata-rata N-gain antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, diterima. Dengan melihat besar rata-rata N-gain pada dua kelompok itu, ternyata N-gain kelompok eksperimen lebih besar daripada N-gain kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi MMI, kerja kolaboratif, dan berpikir reflektif pada perkuliahan Fisika Dasar efektif jika digunakan untuk meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa calon guru SMK PKTB.



Gambar 2: Rata-rata prosentase skor pretes, postes, serta N-gain keseluruhan aspek keterampilan generik sains pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



- A: pengamatan tidak langsung
 B: kesadaran terhadap skala besaran
 C: bahasa simbolik
 D: kerangka logika dan taat azas
 E: konsistensi logis
 F: hukum sebab akibat
 G: pemodelan matematis

Gambar 3: Rata-rata N-gain tiap komponen keterampilan generik sains pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Lebih lanjut ditelusuri penguasaan tiap komponen keterampilan generik sains. Gambar 3 menunjukkan diagram batang rata-rata N-gain tiap komponen keterampilan generik sains pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berdasarkan Gambar 3, tampak bahwa tiap komponen keterampilan generik sains pada kedua kelompok mengalami peningkatan. Akan tetapi, pada kelompok kontrol, peningkatan tersebut berdasarkan kriteria N-gain Hake (1998) hanya masuk dalam kategori “rendah”. Sedangkan pada kelompok eksperimen, N-gain pada setiap aspek langkah-langkah pemecahan masalah termasuk dalam kategori “sedang”.

Tabel 1 menunjukkan rekapitulasi uji kesamaan terhadap N-gain terhadap tujuh komponen keterampilan generik sains. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui, terdapat perbedaan N-gain yang signifikan (untuk $\alpha = 0,05$) antara kedua kelompok pada komponen keterampilan generik sains: pengamatan tidak langsung, kesadaran terhadap skala besaran, bahasa simbolik, kerangka logika, konsistensi logis, dan hukum sebab akibat. Baik dengan perkuliahan yang selama ini dilakukan maupun dengan menggunakan MMI, kerja kolaboratif dan reflektif tidak menghasilkan perbedaan N-gain pada aspek pemodelan matematis.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perkuliahan Fisika dasar yang mengintegrasikan MMI, kerja kolaboratif, dan berpikir reflektif efektif untuk meningkatkan keterampilan generik sains pada calon guru SMK PKTB jika dibandingkan dengan perkuliahan yang dilakukan selama ini. Mahasiswa mengasah keterampilan pengamatan tak langsung paling tidak melalui dua cara, yakni melalui MMI dan pada saat memecahkan masalah secara kolaboratif. Di dalam MMI dikenalkan berbagai besaran fisis yang pengukurannya dilakukan secara tidak langsung. Melalui kerja kolaboratif dalam rangka pemecahan

masalah, mahasiswa melakukan berbagai pengukuran untuk mendapatkan nilai suatu besaran secara tidak langsung. Kesadaran terhadap skala suatu besaran didapatkan melalui MMI, kerja kolaboratif, dan refleksi diri melalui *e-portfolio*. Sebagai contoh, di dalam MMI dimunculkan volume segelas air dalam satuan mililiter, selanjutnya jika suhu air naik, akan ada air yang tumpah akibat pemuaian yang terjadi pada air itu, dalam satuan mililiter. Melalui pemecahan masalah secara kolaboratif, mahasiswa berlatih menerapkan kesadaran skala suatu besaran misalnya dalam hal memilih gelas ukur yang sesuai, memilih beban untuk menguji kekuatan kantong kertas, dan memilih neraca yang sesuai dengan massa yang ditimbang dan ketelitian yang dibutuhkan. Mahasiswa berlatih mengenal bahasa simbolik melalui MMI, sebagai contoh simbol σ untuk tegangan, F untuk gaya, dan A untuk luas. Selain itu, melalui kerja kolaboratif mahasiswa menerapkan penggunaan bahasa simbolik dalam konteks permasalahan yang sesungguhnya. Mahasiswa juga mempelajari bahasa simbolik dari hasil pemecahan masalah diri dan teman melalui *e-portfolio*. MMI juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terampil menggunakan kerangka logika, konsistensi logis, dan hukum sebab akibat. Berbagai pertanyaan yang harus direspon oleh pengguna di dalam MMI memaksa mahasiswa untuk menggunakan kerangka logikanya, berpikir secara logis, serta menerapkan logika sebab akibat: jika ... maka Sebagai contoh, di dalam MMI Elastisitas disajikan video yang mengilustrasikan gaya yang bekerja pada karet dan perubahan panjang yang terjadi pada karet itu, dengan 3 macam gaya yang semakin lama semakin besar. Terakhir, mahasiswa diminta memprediksi berapa panjang karet yang terjadi untuk gaya tertentu. Pada kasus ini, mahasiswa menggunakan logikanya untuk berpikir logis, sehingga menemukan keterkaitan sebab akibat. Kegiatan pemecahan masalah secara kolaboratif

Tabel 1: Rekapitulasi Uji Kesamaan terhadap N-gain pada Setiap Komponen Keterampilan Generik Sains

	PNGTAKLGS	SDRSKAL	SIMBOLIK	LOGICAL	KONSTNSI	SBBAKBT	MODMATH
Mann-Whitney U	306,000	270,000	377,000	245,000	280,500	243,000	474,500
Wilcoxon W	867,000	831,000	938,000	806,000	841,500	804,000	1035,500
Z	-3,358	-3,812	-2,494	-4,102	-3,675	-4,179	-1,283
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001	,000	,013	,000	,000	,000	,199

melatih mahasiswa untuk menerapkan kerangka logika, konsistensi logis, dan hukum sebab akibat ini ke dalam persoalan yang sesungguhnya.

Keterampilan pemodelan matematis merupakan keterampilan generik sains yang paling sulit ditingkatkan pada kelompok eksperimen, terbukti hanya menghasilkan rerata N-gain sebesar 30%, terendah di antara jenis-jenis keterampilan generik sains yang lain. Rerata N-gain ini masuk dalam kategori sedang. Walaupun demikian, rerata N-gain ini tidak berbeda dengan N-gain kelompok kontrol berbeda secara signifikan. Pada kelompok eksperimen, keterampilan pemodelan matematis ini dilatihkan melalui MMI, kolaboratif, dan reflektif. Di dalam MMI, mahasiswa ditantang untuk menemukan berbagai hubungan matematis yang selanjutnya dirumuskan dalam bentuk persamaan matematis. Di dalam pemecahan masalah secara kolaboratif, mahasiswa dilatih untuk menemukan pola-pola hubungan matematis: berbanding lurus atau berbanding terbalik (misalnya kekentalan fluida berbanding terbalik dengan suhu fluida itu). Di dalam e-portfolio, mahasiswa mempelajari pola-pola pemodelan matematis dan hubungan matematis yang diperoleh dalam pemecahan masalah. Akan tetapi, mengingat latar belakang pendidikan mahasiswa yang sebagian besar bukan dari SMA IPA, kegiatan-kegiatan tersebut tidak mampu menghasilkan N-gain sebesar N-gain keterampilan generik sains yang lain, dan tidak berbeda secara nyata dengan N-gain kelompok kontrol.

Hasil penelitian ini memperkuat pendapat Kamsah (2005), yang berdasarkan hasil kajiannya terhadap pengembangan keterampilan generik, menyatakan bahwa keterampilan generik dapat ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran yang demokratis, berharapan tinggi, dosen sebagai fasilitator, serta lingkungan belajar harus direncanakan dengan baik. Hasil penelitian juga sejalan dengan temuan bahwa MMI dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan generik sains biologi siswa SMA (Puspita, 2008), dan guru fisika (Yahya *et al.*, 2008). Hasil penelitian ini juga memperkuat saran Hipkins (2006), bahwa dalam mengembangkan keterampilan generik pada mahasiswa perlu memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan refleksi diri, serta pendapat Roger (2001) yang menyatakan bahwa refleksi merupakan proses yang memungkinkan pebelajar untuk mengintegrasikan pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman

sehingga memungkinkan memilih pilihan atau tindakan selanjutnya yang lebih baik dan memperkuat efektivitas secara keseluruhan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa perkuliahan fisika dasar yang mengkombinasikan MMI, kerja kolaboratif, dan berfikir reflektif secara signifikan lebih dapat meningkatkan keterampilan generik sains pada mahasiswa calon guru SMK PKTB dibandingkan dengan perkuliahan fisika dasar yang selama ini dilakukan. Pengujian model perkuliahan ini untuk mahasiswa bukan peminat utama fisika selain calon guru SMK PKTB dapat dilakukan, termasuk meneliti motivasi, tanggapan, dan sikap mahasiswa terhadap perkuliahan fisika pada mahasiswa setelah diterapkannya model ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Broto Siswoyo, 2001. *Hakikat Pembelajaran MIPA (Fisika) di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Depdiknas.
- Budiman, I., Suhandi, A., Setiawan, A., 2008. Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Dualisme Gelombang Partikel untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Pebelajar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol. 2 No. 1.
- Cebotarev, E.A., 1979. *Some thoughts on home economics and the other 'helping' professions*. Paris: Unesco.
- Darmadi, I.W., 2007. Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Mahasiswa Calon Pengajar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol. 1 No. 1.
- Dori, Y.J. & Belcher, J., 2005. How Does Technology-Enabled Active Learning Affect Undergraduate Students' Understanding of Electromagnetism Concepts? *The Journal of Learning Science*, 14(2), 243-279. Copyright Ó2005, Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Tersedia: <http://web.mit.edu/>. [26 September 2007].
- Giancoli, D. C., 2001. *Physics with Applications*. New York: Prentice Hall.

- Gunawan, Setiawan, A., Rustiana D., 2008. Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Calon Pengajar pada Materi Elastisitas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol. 2 No. 1.
- Hake, R.R., 1998. Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am. J. Phys.*, 66: 64-74.
- Hipkins, R., 2006. *The Nature of the Key Competencies*. Wellington: ÓNZCER.
- Kamsah, M.Z., 2005. *Developing Generic Skills in Classroom Environment: Engineering Student's Perspective*. Tersedia: <http://www.citl.utm.my/research>. [8 Pebruari 2008].
- Kirkup, L., Scot, D., & Sharma, M., 2007. *Teaching physics to non-physics majors: models extant in Australian universities*. UniServe Science Teaching and Learning Research Proceedings. [10 Agustus 2008].
- McElwee, P., 1993. The conceptual understanding of scientific principles in Home Economics. *International Journal of Technology and Design Education*, 3 (3).
- Muller, D.A. & Sharma, M.D., 2007. Tackling misconceptions in introductory physics using multimedia presentations. UniServe Science Teaching and Learning Research Proceedings.
- Oliver, R., Herrington, J. & McLoughlin, C., 1999. Exploring the Development of Students' Generic Skill Using A Web-based Learning Environment. *ASCILITE'99, Brisbane*.
- Pumphrey, J. & Slater, J., 2002. *An Assessment of Generic Skill Needs*. Nottingham: Department for Education and Skills.
- Puspita, G.N, Widodo, A., & Hidayat, T., 2008. Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Konsep Reproduksi Hewan untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Siswa Kelas IX. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* ISSN: 1978-7987 Volume 2 No. 3.
- Rauma, A.L., Himanen, A., & Väisänen, P., 2006. Integrating of Science and Mathematics into Home Economics Teaching-a Way to Improve the Quality of Learning? *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, Vol. 24, No. 1, Spring/Summer, 2006.
- Rogers, R., 2001. Reflection in higher education: A concept analysis. *Innovative Higher Education*, 26, 37-57.
- Vaines, E., 1979. *Home economics: a unified field approach*. Paris: Unesco.
- Varsavsky, Christina, 2001. Developing Generic Skill of First-Year Science Students. *UniServe Science FYE Discussion Forum*.
- Widodo, Wahono & Setiawan, Agus, 2008. Pengembangan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Perkuliahan Fisika Dasar bagi Calon Guru SMK Program Keahlian Tata Boga. *INOVASI*. Vol. 05 No. 05.
- Widodo, W., Liliarsari, 2009. *The Development of Interactive Multimedia on Introductory Physics Learning For Prospective of Vocational High School Teachers in Foods Program*. Proceedings of International Seminar in Science Education, Bandung, 2009.
- Widodo, W., 2009. Pengembangan Perkuliahan Fisika Dasar untuk Meningkatkan Keterampilan Generik (*Soft Skills*) Mahasiswa Calon Guru SMK Program Keahlian Tata Boga. *Prosiding Seminar Nasional dan Gelar Cipta Karya*. ISBN: 978-979-028-139-4.
- Yahya, S., Setiawan, A., Suhandi, A., 2008. Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Optik Fisis untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep, Keterampilan Generik Sains, dan Keterampilan Berpikir Kritis Pengajar Fisika. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* Vol. 2 No. 1.
- Yip, W., 2002. Generic Skills Development through the Problem-based Learning and Information Technology. *Proceeding* (372) Automation, Control, and Information Technology – 2002. Tersedia: <http://www.actapress.com>. [1 Maret 2008].